

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/041627 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

B62D 65/00, B65G 17/18, 49/04

Claude [FR/FR]; Moulin de l'Hermitage, F-46340 Salviac (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/000269

(74) Mandataire : **THIBON LITTAYE**, Annick; Cabinet Thibon Littaye, BP 19, F-78164 Marly le Roi Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :

28 janvier 2003 (28.01.2003)

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

60/420,657 23 octobre 2002 (23.10.2002) US

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **DÜRR AUTOMOTION GMBH** [DE/DE]; Otto-Dürr-Str. 8, 70435 Stuttgart (DE).

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),

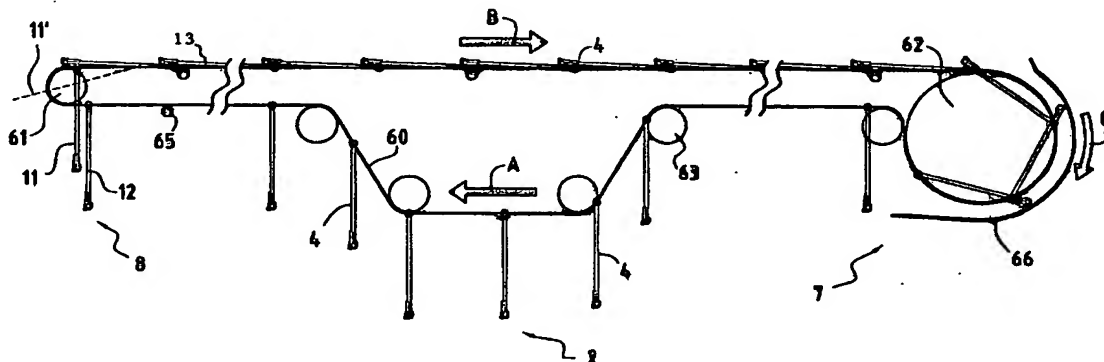
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **FAGE**,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: **AERIAL CONVEYOR WITH PENDULAR ARMS DRIVEN ALONG A CLOSED LOOP CIRCUIT**

(54) Titre : **CONVOYEUR AERIEN A BRAS PENDULAIRES ENTRAINES SUIVANT UN CIRCUIT EN BOUCLE FERMEE**



(57) Abstract: The invention concerns an aerial conveyor, advantageously designed for a conveying assembly with two symmetrical conveyors for transporting motor vehicle body shells resting on sleds individually suspended to tractive carrier cables (60) through four independent pendular arms (4). The cables are synchronously driven to travel on parallel respective paths along a closed loop circuit in a vertical plane. The arms are fixed to the cables through articulated assembly devices enabling them to travel a complete revolution in the vertical plane. When they return empty, between the sled discharging station (8) and the loading station (7), they travel folded along the cable until they rest on a support member integral therewith. A ramp (66) is also provided for retaining the distal end of each arm which guides its tilting about an idler wheel (62) when approaching the loading station.

(57) Abrégé : L'invention concerne un convoyeur aérien, avantageusement destiné à un ensemble de convoyage à deux convoyeurs symétriques pour le transport de caisses d'automobiles reposant sur des luges qui sont suspendues individuellement à des câbles porteurs tracteurs (60) par quatre bras pendulaires indépendants (4). Les câbles sont entraînés en synchronisme pour parcourir des chemins respectifs parallèles suivant un circuit en boucle fermée dans un plan vertical. Les bras sont fixés aux câbles par des dispositifs d'assemblage articulé leur permettant d'effectuer un tour complet dans le plan vertical. Quand ils reviennent à vide, entre le poste de déchargement des luges (8) et le poste de chargement (7), ils circulent rabattus le long du câble jusqu'à reposer sur un organe support solidaire de ce dernier. Il est également prévu une rampe (66) de retenue de l'extrémité distale de chaque bras qui guide son basculement autour d'une roue de renvoi (62) à l'approche du poste de chargement.

WO 2004/041627 A1

WO 2004/041627 A1



brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

CONVOYEUR AERIEN A BRAS PENDULAIRES ENTRAINES SUIVANT UN CIRCUIT EN BOUCLE FERMEE

La présente invention concerne la conception et la réalisation de convoyeurs aériens tels que ceux qui assurent le transport d'objets le long de chaînes de manutention où ces objets circulent en série à travers une installation de traitement cependant qu'ils sont individuellement suspendus à un ou plusieurs convoyeurs décrivant des trajets parallèles, depuis un poste de chargement pour la prise en charge de chaque objet par des pendules ou bras pendulaires de suspension liés au convoyeur, jusqu'à un poste de déchargement où ils en sont libérés.

D'une manière générale, l'invention vise à améliorer les conditions de fonctionnement des sites industriels robotisés impliquant de tels convoyeurs, notamment en autorisant des cadences de fabrication élevées grâce à de meilleures performances des installations de transport en vitesse et en flexibilité, tout en permettant une grande robustesse assurant la sécurité de fonctionnement, pour des investissements d'infrastructure et des frais d'entretien réduits. Parmi ses objectifs plus précis, il figure en particulier celui de limiter au mieux l'encombrement des installations, celui de simplifier les procédures mises en oeuvre au poste de chargement et au poste de déchargement, celui de favoriser des paramètres de construction et des conditions de fonctionnement assurant une grande durabilité en évitant l'usure des pièces en mouvement.

L'invention porte plus précisément sur les convoyeurs destinés à des installations dans lesquelles les objets sont véhiculés suspendus par des bras pendulaires à deux convoyeurs symétriques qui parcourent l'installation sous la commande de moyens d'entraînement synchronisés, en visant plus particulièrement encore, bien que de manière non limitative, les installations où chaque charge est suspendue aux deux convoyeurs d'une part à l'avant, d'autre part à l'arrière. On admet ici que chaque charge peut être constituée directement par l'un des objets à véhiculer, mais

2

qu'elle peut aussi consister en un ensemble comprenant cet objet et un support approprié sur lequel il repose, le support étant notamment choisi compatible avec les convoyeurs, en particulier avec les bras pendulaires qu'ils comportent.

5 Des installations du genre visé par l'invention sont courantes, en particulier, dans les usines de construction d'automobiles. Celles-ci ont pour particularité que les objets transportés, quand il s'agit notamment des caisses de véhicules automobiles, sont à la fois lourds et encombrants à l'unité. Sans
10 doute au moins en partie pour cette raison, les convoyeurs le plus souvent utilisés dans ce genre d'installations sont des convoyeurs à chaîne, dans lesquels les bras pendulaires sont fixés articulés aux maillons d'une chaîne entraînée en translation sur elle-même le long de l'installation, suivant un trajet qui est strictement défini par des
15 rails guides dont le rôle essentiel est de supporter le poids de l'ensemble des éléments mobiles. A cet effet, tous les axes d'articulation des maillons successifs de la chaîne sont terminés par des galets qui roulent emprisonnés dans les rails guides pendant le déplacement de la chaîne.

20 Toutefois, des améliorations technologiques sensibles sont apportées si de telles chaînes sont abandonnées au profit de câbles jouant le rôle de moyens tracteurs assurant l'entraînement des bras pendulaires de suspension des objets transportés, surtout quand, en plus, lesdits câbles sont porteurs des charges transportées, comme
25 il est proposé dans une demande de brevet parallèle déposée le même jour que la présente, sous la même forme, aux noms respectifs du même inventeur et de la même entreprise déposante. Dans le cadre des applications préférées de l'invention, les charges sont alors constituées par des caisses de véhicules automobiles qui
30 reposent chacune sur un support habituellement appelé "luge", au motif qu'il est essentiellement constitué par deux longerons parallèles, appelés "skis", ou "skids". Les luges servent à l'entraînement des caisses d'automobiles à travers d'autres unités de fabrication, équipées de convoyeurs au sol, et à leur transfert
35 d'un convoyeur à un autre, qu'il s'agisse de convoyeurs au sol ou de

convoyeurs aériens comme ceux répondant aux caractéristiques propres de la présente invention.

Indépendamment du choix des moyens tracteurs, le cas échéant également porteurs, il est connu que suivant les besoins de
5 chaque application particulière, il existe diverses solutions en ce qui concerne l'organisation de la circulation des bras de suspension des charges. En considérant plus spécialement, en exemple typique, le cas du transport des caisses de véhicules automobiles dans une chaîne de montage ou de peinture, on distingue ainsi, notamment,
10 les réalisations où chaque caisse est suspendue par deux pendules, se disposant l'un à l'avant et l'autre à l'arrière dans la direction de transport et chacun étant formé d'une seule pièce grâce à une barre transversale rendant solidaires deux bras verticaux s'accrochant respectivement aux moyens tracteurs des deux convoyeurs, et les
15 réalisations où les bras des pendules ne sont plus reliés en un ensemble rigide et où chaque charge à véhiculer dans l'installation, suivant une ligne de convoyage prédéfinie, est suspendue à deux convoyeurs symétriques par quatre bras pendulaires indépendants, deux par convoyeurs.

20 D'autre part, l'invention revêt un intérêt particulièrement significatif dans le cas où, pour éviter de prévoir des dispositifs d'embrayage et débrayage des bras de suspension des charges au niveau des postes de chargement et de déchargement aux extrémités de la ligne de convoyage, ces bras sont montés à
25 demeure, en des positions fixes régulièrement réparties sur les moyens tracteurs du ou des convoyeurs, et où ces moyens tracteurs sont entraînés en translation sur eux-mêmes suivant un circuit en boucle fermée, comprenant une portion de circuit aller parcourant la ligne de convoyage du poste de chargement au poste de
30 déchargement et une portion de circuit dite de retour du fait que les bras de suspension des charges y circulent à vide pour revenir du poste de déchargement au poste de chargement afin d'y saisir une nouvelle charge. En outre, et bien que ce soit de manière non limitative, l'invention se prête particulièrement bien aux situations
35 qui impliquent un tel circuit en boucle fermée se situant entièrement dans un même plan vertical et où, de plus, la portion de retour des

4

bras à vide est disposée, dans ce plan, au-dessus de la portion aller qui assure le transport des charges suivant la ligne de convoyage.

Par ailleurs, les convoyeurs aériens du type considéré dans le cadre de la présente invention sont particulièrement appréciés pour assurer le transport des caisses de véhicules automobiles suivant des circuits impliquant des tronçons en dénivellation, quand notamment les caisses doivent être plongées dans des bains de traitement en cuve comme on en rencontre dans les lignes de peinture par phosphatation ou les lignes de caraphorèse ou autre traitement électrolytique, du fait que les circuits que parcourent les moyens tracteurs des convoyeurs comportent des changements de pente en dénivellation dans un plan vertical, d'où l'intérêt de circuits en boucle fermée restant également en totalité dans un même plan vertical. En effet, il est souhaitable que sur tout leur trajet les moyens tracteurs travaillent dans les zones en courbe toujours dans le même plan. Cette exigence technologique est particulièrement sensible quand les moyens tracteurs sont des câbles maintenus tendus sur des roues de guidage entre lesquelles les charges sont exclusivement portées par le ou les câbles par l'intermédiaire des bras assurant leur suspension.

Dans les installations du type ci-dessus, qu'elles soient à un ou à deux convoyeurs, où les charges à transporter sont véhiculées individuellement suspendues, chacune par au moins un bras pendulaire, à des moyens tracteurs auxquels les bras sont attachés en des positions fixes régulièrement réparties et qui sont entraînés en translation sur eux-mêmes pour décrire un circuit en boucle fermée, l'invention s'intéresse essentiellement à équiper le convoyeur, ou chaque convoyeur d'une telle installation, de moyens de contrôle de l'orientation des bras tout au long de ce circuit.

De manière plus précise, alors que dans une portion aller du circuit suivant la ligne de convoyage desdites charges, depuis un poste de chargement à un poste de déchargement, les bras de suspension sont pendants verticalement sous l'effet du poids des charges, l'invention prévoit d'organiser leur circulation de telle

manière que, quand ils reviennent à vide du poste de déchargement au poste de chargement pour y prélever une nouvelle charge, ils s'orientent dans une position où ils sont individuellement rabattus le long du circuit des moyens tracteurs, en sa portion dite de retour, 5 avantageusement jusqu'à venir reposer sur des organes récepteurs solidaires desdits moyens tracteurs.

Dans ses modes de mise en oeuvre préférés, l'invention prévoit aussi des moyens grâce auxquels, au cours d'un parcours complet du circuit en boucle fermée, chaque bras est amené à 10 exécuter un tour complet dans l'espace, par rotation d'un demi-tour autour de son extrémité proximale à laquelle il est lié aux moyens tracteurs, entre le moment où il est pendant à la verticale à la sortie du poste de déchargement et le moment où il se trouve à nouveau pendant à la verticale à son arrivée au poste de chargement. 15 Chaque bras est à cet effet fixé aux moyens tracteurs, en son extrémité dite ici proximale, par un dispositif d'assemblage articulé l'autorisant à pivoter librement dans le plan vertical du trajet des moyens tracteurs, autour d'un axe d'articulation perpendiculaire à ce plan. D'une manière plus particulière, les différents bras de 20 suspension des charges sont guidés au niveau d'une extrémité distale distante de ladite extrémité proximale, pour conduire leur basculement autour de l'axe d'articulation des dispositifs d'assemblage respectivement associés depuis leur orientation en position rabattue le long du circuit en sa portion retour jusqu'à se 25 retrouver en position pendant verticalement à l'approche du poste de chargement.

Dans le cadre des formes de mise en oeuvre préférées de l'invention, non seulement le circuit des moyens tracteurs se situe entièrement dans un même plan vertical, mais en outre, la portion de 30 circuit retour ramenant les bras à vide court au-dessus de la portion aller de convoyage des charges. Les bénéfices de l'invention sont alors particulièrement sensibles en ce qui concerne le gain de place et les ouvrages d'infrastructure. Le basculement des bras est avantageusement assuré par un mouvement de pivotement de 35 chaque bras (autour de l'axe d'articulation du dispositif d'assemblage entre bras de suspension et moyens tracteurs) sur

sensiblement un quart de tour à la sortie du poste de déchargement, pour passer de l'orientation verticale à l'orientation en position rabattue sur le circuit, de préférence sensiblement à l'horizontale (l'extrémité distale se trouvant en retard par rapport à l'extrémité
5 proximale), et par un mouvement de basculement de chaque bras, où son extrémité distale passe par dessus son extrémité proximale, en décrivant trois quarts de tour, à l'approche du poste de chargement.

On notera qu'il importe peu, à ce stade de la définition de l'invention, que les moyens tracteurs porteurs entraînés en
10 déplacement sur eux-mêmes pour décrire une boucle fermée se situant dans un plan vertical soient des câbles ou des chaînes associées à des rails porteurs. Pour la commodité du langage on se placera par la suite dans le cas préféré où il s'agit de câbles porteurs maintenus tendus suivant ledit circuit par des roues de
15 guidage comme il est décrit dans la demande de brevet parallèle déjà citée, mais il doit être entendu que les caractéristiques principales de l'invention s'appliqueraient tout aussi bien, par les mêmes moyens mis en oeuvre en vue du même résultat, si les câbles étaient remplacées par des chaînes associées à des rails porteurs.

20 De manière similaire, on décrira l'invention en se référant à un poste de chargement et un poste de déchargement se disposant par rapport à l'organisation de la circulation des bras en conformité avec des caractéristiques secondaires de l'invention, dans ses modes de mise en oeuvre préférés, mais on doit admettre que ses
25 caractéristiques principales seraient tout aussi valables si les fonctions du poste de chargement et du poste de déchargement étaient inversées aux deux extrémités de la boucle de transport. Il rentre aussi dans le cadre de la présente invention de suspendre les charges à transporter indifféremment à un convoyeur unique ou à
30 deux convoyeurs symétriques se situant dans des plans verticaux parallèles, de même que de prévoir un, deux ou quatre bras indépendants pour chaque charge, dès lors que les bras restent articulés en des positions fixes régulièrement réparties sur les moyens porteurs tracteurs et que les charges sont individuellement
35 prélevées au poste de chargement pour être déposées au poste de déchargement.

Diverses caractéristiques de l'invention concernent la réalisation des moyens tracteurs du convoyeur, ou de chaque convoyeur, en liaison avec les organes supports recevant les bras pendulaires dans leur position rabattue et avec les moyens guides
5 contrôlant leur basculement à partir de cette position.

C'est ainsi que l'invention prévoit avantageusement de constituer les moyens tracteurs porteurs des charges, dans chaque convoyeur, par deux câbles couplés, entre lesquels se situent les points d'assemblage des bras pendulaires, le couplage entre les
10 deux câbles étant assuré, au niveau de chaque bras pendulaire, par le dispositif d'assemblage de ce dernier, qui vient en prise sur l'un et l'autre des câbles par deux pinces situées aux extrémités de l'axe d'articulation. Le long de la portion aller du circuit suivi par les câbles, les bras sont pendants entre les roues de guidage
15 respectives des deux câbles. Les organes de réception des bras en position rabattue peuvent être constitués par ces dispositifs d'assemblage, ou par des organes différents mais également liés rigidement aux deux câbles entre eux. Ces organes sont avantageusement disposés de manière à pousser les bras quittant le
20 poste de déchargement en provoquant leur inclinaison vers l'avant. A l'autre extrémité de l'installation, il est avantageusement prévu une rampe de retenue des bras au cours de leur basculement qui est préférentiellement conformée de manière qu'ils parviennent au poste de chargement dans une orientation inclinée vers l'arrière jusqu'à
25 être laissé libre pendant verticalement au moment de saisir la luge à charger. Ces dispositions facilitent considérablement les conditions de chargement et déchargement des luges.

Encore d'autres caractéristiques et avantages de l'invention
30 apparaîtront à la lecture de la description suivante de formes de réalisation préférées d'un ensemble de transport à deux convoyeurs symétriques selon l'invention, dans son application au convoyage de luges supportant des caisses de carrosseries dans une chaîne de manutention de l'industrie automobile.

Cette description est faite en référence aux dessins qu'elle comporte, dans lesquels :

- la figure 1 représente globalement, de manière très schématique, une vue latérale du circuit imposé dans l'un des
5 convoyeurs aux bras pendulaires de suspension des luges ;

- la figure 2 est une représentation schématique en vue latérale par rapport à la ligne de convoyage montrant une caisse de véhicule sur sa luge en cours de transport ;

- les figures 3 et 4 illustrent plus particulièrement un bras
10 pendulaire au passage des roues de guidage des deux câbles couplés d'un convoyeur dit "bi-câble", respectivement en vue de face transversalement à la ligne de convoyage et en vue de côté longitudinalement ;

- la figure 5 montre d'une manière plus détaillée, en exemple
15 d'un mode d'assemblage préféré, le dispositif utilisé pour la fixation articulée d'un bras pendulaire sur le câble correspondant ;

- la figure 6 montre à la même échelle un organe de réception d'un bras pendulaire en position rabattue, tel que fixé aux deux câbles d'un convoyeur bi-câble ;

- la figure 7 est une vue en perspective de l'installation décrite,
20 telle qu'extraite d'un fichier informatique de conception assistée par ordinateur, montrant spécialement une forme élaborée de réalisation pratique de l'installation au niveau du poste de chargement ;

- les figures 8A, 8B, 8C illustrent schématiquement le transfert
25 d'une caisse à partir d'une ligne de convoyage au sol, au niveau du poste de chargement ;

- les figures 9A et 9B illustrent symétriquement le transfert d'une charge quittant l'installation, sur une ligne de convoyage au sol, où elle est reprise en charge par des tables à rouleaux.

30

Dans la forme de mise en oeuvre préférée de l'invention ici décrite, on considère une installation à deux convoyeurs aériens symétriques par rapport au plan médian vertical de l'installation. Les

deux convoyeurs fonctionnent de manière synchronisée pour entraîner à travers l'installation, suivant la ligne de convoyage (flèche A sur les figures), des caisses de carrosseries 5, reposant chacune sur le support qu'il est convenu d'appeler une luge de transport 3, sur laquelle viennent s'accrocher quatre bras de suspension indépendants 4, également référencés 4R à droite et 4L à gauche quand on se place dans la direction de déplacement des caisses en cours de traitement sur la ligne de convoyage.

De manière en soi classique, les luges 3 servent à transférer chacune des différentes caisses à traiter en série entre des convoyeurs successifs. Ainsi, à l'entrée de l'installation, chaque caisse avec sa luge est prélevée d'un convoyeur au sol situé en amont, illustré sur la figure 8 par deux tables à rouleaux 71 et 72. A l'inverse, à la sortie de l'installation, la luge avec la caisse qu'elle porte est déposée sur un autre convoyeur au sol, ou convoyeur aval, qui est en général également du type à tables à rouleaux.

Dans chaque convoyeur, les bras pendulaires 4 sont régulièrement répartis, à des distances égales, et librement pendants à partir de câbles 60. Comme le montre aussi la figure 1, chaque câble 60 est entraîné en translation sur lui-même pour décrire une boucle qui se referme dans un plan vertical à chaque extrémité de l'installation, d'une part au poste de chargement 7, d'autre part au poste de déchargement 8. On n'a pas représenté les moyens moteurs qui assurent l'entraînement des câbles. Ils peuvent être de tout type connu en soi. Ils sont de préférence réalisés comme il est décrit dans la demande de brevet parallèle précitée, afin d'assurer la synchronisation des deux convoyeurs en vitesse, en assurant également, en position, une correspondance précise entre deux bras homologues 4L et 4R, qui doivent se trouver alignés sur la même transversale perpendiculaire au plan du circuit.

Les câbles 60 sont constitués de manière en soi classique, par une pluralité de torons enroulés en vrille hélicoïdale autour d'une âme centrale, chaque toron étant avantageusement lui-même formé de plusieurs torons de fils métalliques assemblés en vrille. Préalablement à la mise en route de l'installation en fonctionnement

10

normal pour le transport des charges, les câbles demandent à être soumis à une procédure de mise en tension progressive au cours de laquelle ils s'allongent. Une fois cette procédure terminée, ils restent tendus pratiquement sans plus s'allonger. Dans le cadre de la présente invention, on peut en particulier utiliser les moyens de mise en tension des câbles qui sont décrits dans la demande de brevet parallèle citée ci-dessus. Ils agissent en traction des roues motrices des câbles, situées du côté déchargement de l'installation. Ils maintiennent un effort de traction en permanence pour tendre le câble pendant le fonctionnement de l'installation et l'empêcher de prendre une flèche gênante sous le poids des charges transportées.

Le circuit imposé aux bras pendulaires est défini par des roues de guidage 63, réparties le long de l'installation. De telles roues de guidage se trouvent en particulier, tantôt au-dessus, tantôt en dessous du trajet du câble, là où des dénivellations doivent être imposées, comme c'est le cas quand les caisses doivent être plongées dans des bains de traitement, ce qui est illustré par un poste 2 sur la figure 1. Sur les parties rectilignes du circuit, les roues de guidage peuvent se réduire à de simples galets ou roulettes 65 de faibles dimensions. Entre deux roues de guidage, ou groupes de roues de guidage, les charges sont exclusivement portées par les câbles. La figure 2 illustre ainsi une caisse et sa luge entièrement portée par le câble 60, entre deux roues de guidage sur lesquelles il passe, par l'intermédiaire de deux pendules 4 successifs.

Parmi les roues de guidage des câbles, il convient de distinguer celles qui se trouvent aux extrémités de l'installation. Elles constituent des roues de renvoi 61 et 62 qui conduisent le câble à suivre une courbe sur 180 degrés, de son trajet dans le sens de la flèche A, suivant la ligne de convoyage des charges représentant la portion aller du circuit, à son trajet dans le sens de la flèche B (figure 1) le long de la portion retour du circuit, et vice-versa. En outre, du côté du poste de déchargement 8, la roue de renvoi 61 joue également le rôle de roue motrice, pour tirer le câble le long de la portion aller du circuit, active en transport des charges, à partir de l'extrémité de sortie de l'installation. C'est également à

cette extrémité que sont disposés les moyens de mise en tension qui, en plus, poussent l'axe de rotation de la roue 61, pour soumettre le câble à un effort de traction tendant à l'allonger. A l'extrémité opposée, correspondant au poste de chargement 7, la
5 roue de renvoi 62 est montée en rotation libre sur une charpente fixe supportant l'ensemble de l'installation. Il en est de même des autres roues de guidage du câble qui ne sont pas motrices. Pour les roues 63 de la figure 2, la charpente fixe est illustrée par des montants verticaux 64 en haut desquels les roues 63 sont libres en rotation
10 autour d'un axe horizontal perpendiculaire au trajet suivi.

En complément concernant la définition du circuit complet suivi par un câble 60, la figure 1 montre le trajet de chaque câble, qui parcourt l'installation d'abord suivant la ligne de convoyage du poste de chargement 7 au poste de déchargement 8, pour revenir
15 ensuite du poste de déchargement 8 au poste de chargement 7, pour ramener les bras pendulaires circulant à vide après avoir déposé une luge au poste de déchargement pour en prélever une nouvelle au poste de chargement. Au plus simple, ce circuit de retour est direct, sensiblement rectiligne en direction horizontale. D'autre part,
20 dans le plan vertical du circuit, il se place au-dessus de la portion de circuit aller. La figure 1 montre également que les bras 4 revenant à vide sont rabattus sur le câble, et elle illustre schématiquement une rampe 66 qui retient leur chute quand ils basculent autour de la roue de renvoi, 62 du poste de chargement.

25 La représentation schématique des figures 1 et 2 ne fait apparaître qu'un câble pour chaque convoyeur. Mais en pratique, du moins dans le mode de réalisation choisi pour illustrer au mieux l'invention, les deux convoyeurs sont du type bicâble, c'est-à-dire qu'ils comportent deux câbles parallèles auxquels les différents bras
30 pendulaires sont assemblés. Ceci permet de mieux porter le poids des charges en répartissant les efforts, et par voie de conséquence de profiter pleinement des avantages que la structure des câbles entraîne, quand comme ici ils constituent pour les charges des moyens à la fois tracteurs et porteurs. Les figures qui seront
35 maintenant décrites font apparaître qu'en outre, les deux câbles de

12

chaque convoyeur sont couplés par l'intermédiaire des dispositifs qui assurent la liaison articulée des bras pendulaires.

Comme on peut l'observer des figures 3 et 4, chaque bras pendulaire 4 est fixé aux deux câbles parallèles 60a et 60b du
5 convoyeur dont il relève, en son extrémité dite proximale, qui correspond à son extrémité supérieure quand il circule pendant verticalement suivant le trajet aller de la ligne de convoyage. La fixation est assurée par un dispositif d'assemblage articulé 40, dont l'axe d'articulation est ici matérialisé par une tige 47 tourillonnant
10 dans une bague pivot 43 en tête de bras et prolongée par des pinces qui sont fermement serrées sur les câbles. Ce montage laisse toute liberté au bras 4 de pivoter dans le plan vertical du circuit, quand il n'est pas retenu d'une autre manière, comme on le verra plus loin.

Le bras 4 est représenté au moment où il passe sur les
15 roues de guidage 63a et 63b, dans une gorge de réa qui évite qu'il ne se déporte latéralement de son chemin normal, sans toutefois freiner son déplacement longitudinal sur lui-même. Ces roues sont montées en rotation libre sur elles-mêmes, autour de leurs axes respectifs, sur des poutres fixes de l'installation, 65a et 65b. Un
20 écartement suffisant est prévu entre les roues 63a et 63b en regard, de façon à autoriser le passage des bras pendulaires 4, librement pendant entre elles, sans choc ni frottement.

En partie basse, à son extrémité distale par rapport aux câbles, chaque bras pendulaire 4 est constitué de manière à former
25 un crochet 42, constituant un crochet de préhension pour un maneton coopérant prévu sur les luges. Sous un écartement égal au pas séparant deux bras successifs de chaque convoyeur, chaque luge 3 comporte deux manetons 30 de chaque côté (voir figure 2), respectivement sur les deux skis longitudinaux de la luge, aux
30 extrémités de traverses reliant les deux skis en un ensemble rigide. De manière non limitative, on a choisi dans le cas particulier décrit ici, des crochets 42 s'ouvrant vers l'arrière, comme le montre la figure 4. Ils viennent en prise avec les manetons 30 d'une luge 3 au poste de chargement 7, en commençant par se placer devant eux, et
35 ils en sont libérés par derrière au poste de déchargement 8. Un

13

léger mouvement de montée ou de descente respectivement assure un verrouillage ou un déverrouillage des deux pièces.

Par ailleurs, il est prévu au bout de chaque bras 4, un galet 41, dont le rôle essentiel est de coopérer avec la rampe 66 quand le bras tourne autour de la roue de renvoi 62 du poste de chargement. On observe que ce galet 41 est placé latéralement sur le crochet 42, en débord de celui-ci et du côté intérieur par rapport à la ligne de convoyage, et que le crochet 42 lui-même est déporté du côté intérieur par rapport au reste de la barre rectiligne constituant l'essentiel du bras pendulaire. En effet, comme il ressort clairement de la figure 3, la mise en oeuvre de convoyeurs bicâbles tel qu'il est décrit ici se prête particulièrement bien à une installation utilisant des luges dites étroites. Dans ce cas, les bras 4 contournent l'extérieur de la caisse véhiculée pour rejoindre les manetons de la luge, qui sont disposés en retrait, sous la caisse. Grâce à la souplesse des deux câbles, qui sont sollicités en sens inverse, et à la disposition symétrique des deux convoyeurs, les barres des bras pendulaires restent néanmoins orientées verticalement à l'aplomb des dispositifs d'assemblage associés.

Le dispositif assurant l'assemblage pivotant des bras sur les câbles ainsi que le couplage des deux câbles d'un même convoyeur apparaît plus en détail sur la figure 5, où l'on voit un bras 4 pendant entre deux roues 63a et 63b, libres en rotation sur des éléments de charpente fixes, illustrés par les poutres 65a et 65b. En tête du bras 4, le dispositif comprend une bague 43, dans laquelle tourillonne une broche 46 et qui est retenue latéralement par des couronnes de montage 48. La bague 43 forme une cage de palier de roulement, d'axe horizontal perpendiculaire à la ligne de transport et centré dans le plan des câbles couplés. De part et d'autre de la bague 43, la broche rotative 46 se prolonge par deux pattes opposées, 47a et 47b respectivement. Au bout de chacune d'elles se trouve la pince en prise sur le câble correspondant. Chaque pince 45a ou 45b est, en pratique, formée de deux mâchoires 68 et 69, l'une au-dessus de l'autre, qui sont fixées serrées contre le câble, d'un côté sur la patte prolongeant la bague 46 du montage articulé, et de l'autre côté sur une cale d'épaisseur 49. Dans la pratique

industrielle, cette dernière est avantageusement moulée d'une seule pièce avec l'une des pièces formant les mâchoires des pinces, par exemple par injection d'acier sous pression.

La figure 1 suppose que les dispositifs d'assemblage qui
5 assurent le couplage des câbles sont construits pour pouvoir jouer également le rôle des organes supports recevant les bras circulant à vide, dans leur position rabattue. A cet effet, la bague dans laquelle tourillonne l'axe d'articulation est modifiée pour faciliter un contact glissant ou roulant avec le bras précédent quand celui-ci vient
10 porter dessus, du fait de son propre poids. La figure montre un bras 11 au moment où, le dispositif d'assemblage correspondant ayant terminé son trajet en courbe sur la roue de renvoi 61 (exécutant ainsi un demi-tour, sur 180 degrés), il va buter par son extrémité libre sur la tête du bras suivant 12, qui arrive en bas de la roue. Elle
15 représente le même bras en 11', en trait interrompu, quand ensuite, il s'incline de ce fait vers l'avant, poussé par son organe support, avant de se retrouver quasiment à l'horizontale sur le câble 60 (comme le bras précédent 13 sur la figure), une fois que le bras suivant 12 est lui aussi arrivé en haut de la roue de renvoi 61.

20 Dans le mode de réalisation plus élaboré de l'installation à deux convoyeurs bicâbles, les organes supports 20 recevant les bras en position rabattue sont distincts des dispositifs 40 assurant leur assemblage articulé. Ils sont d'autre part disposés, comme le montrent les figures 7 et suivantes, à distance en arrière de l'axe
25 d'articulation du bras dans le sens de circulation.

Chacun de ces organes supports 20 est réalisé comme il est illustré par la figure 6. Il constitue, comme le dispositif d'assemblage articulé, un organe de couplage entre les deux câbles 60a et 60b. A cet effet, il comporte les mêmes pinces 45a et 45b,
30 que l'on voit sur la figure 6 au moment où elles passent sur des roues de guidage 63a et 63b. Par contre, l'axe qui relie les deux pinces ne porte plus une pièce d'articulation formant la tête d'un bras pendulaire mais un galet 21 en rotation libre autour de cet axe d'articulation. Le galet rotatif 21 est prévu pour assurer un contact
35 roulant avec la barre constituant un bras pendulaire 4. Il est

15

maintenu entre deux couronnes de montage 48, comme précédemment pour la tête de bras articulée 40.

On décrira maintenant comment sont constitués les postes de chargement et de déchargement aux extrémités de l'installation, ainsi que le fonctionnement des moyens de transfert des luges portant les caisses en cours de traitement depuis un convoyeur au sol amont à l'entrée de l'installation de convoyage aérien et vers un convoyeur au sol aval à sa sortie. Les deux convoyeurs au sol sont supposés être du type à tables à rouleaux, ces tables étant
5 référencées 70, 71, 72 pour le poste de chargement (réalisation détaillée de la figure 7 et figures 8), 81 pour le poste de déchargement (figures 9).
10

On verra que dans les deux cas, dans l'un et l'autre des poste de transfert des charges, les convoyeurs se recoupent sur une longueur correspondant au cumul de deux modules de luges en
15 cours de transport, donc à quatre fois le pas de répartition des bras pendulaires sur les câbles, et que les convoyeurs au sol y sont équipés de moyens de variation de la vitesse d'entraînement des luges. Conjuguée à un trajet des câbles qui fait descendre les
20 crochets sous les manetons des luges à l'approche du poste pour les remonter ensuite, cette variation de vitesse permet d'assurer l'accrochage ou le décrochage des bras pendulaires sans qu'il soit besoin d'avoir recours à des dispositifs ascenseurs ou descenseurs.

La réalisation détaillée de la figure 7, qui montre des bras successifs se trouvant dans des positions différentes au niveau du
25 poste de chargement, a l'avantage de faire clairement apparaître la constitution des pendules avant et arrière de suspension des charges par quatre bras de suspension indépendants et le comportement conjoint des deux convoyeurs, 6R à droite et 6L à gauche. Elle représente aussi les deux rampes 66R et 66L qui sont
30 respectivement associées à chacun des deux convoyeurs. Chacune est conformée de manière, non seulement à éviter une chute brusque des bras, mais en plus de manière à les retenir dans une position inclinée vers l'arrière assez longtemps pour les faire passer
35 sans difficulté à l'écart des éléments du convoyeur à rouleaux

16

jusqu'à les amener en position d'accrochage devant les manetons d'une luge en attente à l'approche du poste.

On voit aussi sur la figure 7 que, pour chaque convoyeur et pour chaque câble de chaque convoyeur, la roue de renvoi telle que
5 62L ou 62R est complétée par une roue ou roulette 32, de plus faible diamètre, dont la disposition relative est telle que la tête d'un bras 4 au niveau du dispositif d'assemblage articulé est amenée à descendre avant de remonter en deux étapes au niveau du circuit
10 aller de la ligne de convoyage (flèche A pour le convoyeur de gauche). Quand les câbles remontent du point bas de la roue de renvoi (62L ou 62R) au point haut des roulettes 32, le bras passe entre les deux roulettes 32 et se retrouve pendant verticalement, remonté à un niveau tel que le crochet 42 de son extrémité distale
15 luge 30, à l'aplomb de celui-ci, pour une luge reposant alors sur le convoyeur au sol amont, sur la table à rouleaux 71.

La figure fait apparaître ensuite deux couples de roulettes de guidage, référencés 33 et 34, qui imposent à nouveau un léger
soulèvement des bras. En passant ainsi d'abord sous les roulettes
20 33 puis entre les roulettes 34, chaque bras entraîne son crochet inférieur dans son soulèvement, ce qui provoque le verrouillage du crochet sur le maneton de luge qui l'a rencontré. La luge 3 est ainsi prélevée et entraînée hors de la table à rouleaux 72. On notera que la longueur du tronçon de circuit intermédiaire où les pendules
25 prennent en charge les luges couvre un module complet de la chaîne de transport.

En particularités accessoires de l'installation choisie pour illustrer au mieux l'invention, la même figure 7 illustre une forme de réalisation de la charpente fixe 64, supportant les différents
30 éléments, sous une représentation en perspective qui se comprend d'elle-même. Elle montre aussi que cette charpente supporte des galets 73 qui suffisent à guider les câbles quand, dans leur trajet retour du poste de déchargement au poste de chargement (flèche B), ils ne portent plus les luges 3 avec les caisses de véhicules 5, mais
35 seulement les bras pendulaires 4.

17

Le fonctionnement en accrochage des luges au poste de chargement ressort mieux des figures 8, en se référant aux pendules 4 comme comprenant les deux bras latéraux symétriques. Sur la figure 8A, on voit une charge d'ordre N (caisse 5 sur sa luge 3) à l'approche du poste de chargement. Le convoyeur au sol est l'arrêt. Les pendules 4 qui doivent la saisir sont entraînés par le convoyeur aérien (câble 60), qui amène successivement le pendule avant puis le pendule arrière jusque sur la partie inférieure 68 de la rampe 66, où il est ensuite remonté une première fois quand le câble est en cours de guidage par le groupe formé de la roue 32a et des roulettes 32b (qui remplace la roulette 32 de la figure 7). Sur la figure 8B, le pendule avant a déjà été remonté et le pendule arrière est sur le point de l'être, l'ensemble se retrouvant alors dans la position qui est illustrée sur la figure 8A pour les pendules précédents 4 (la charge N+1 n'étant pas figurée), avec leurs crochets au niveau des manetons des luges. Dans le même temps le convoyeur au sol entraîne la charge N plus rapidement que les pendules, jusqu'à ce que les manetons se placent devant les pendules destinés à les saisir. A partir du moment où les manetons s'engagent dans les crochets des pendules, ceux-ci ont tendance à s'incliner comme le montre la figure 8C. Ceci provoque l'accrochage et le verrouillage. La vitesse d'entraînement du convoyeur au sol est alors ramenée à la même valeur que celle du câble 60, tandis que successivement le pendule avant puis le pendule arrière sont remontés une seconde fois au passage des roues 33-34. La charge est ainsi libérée de la table 72 et emmenée par le convoyeur aérien.

En liaison avec le fait que les crochets se placent devant les manetons des luges, la réalisation du poste de déchargement se contente d'une étape de changement de niveau des crochets terminant les pendules 4. Conformément aux figures 9A et 9B, qui illustrent deux positions caractéristiques d'une charge d'ordre N, ce changement de niveau s'opère du fait de la présence de couples de roulettes de guidage 27-28 qui, sur le trajet de chaque câble, précèdent les roues de renvoi 61 (roues motrices) d'une longueur couvrant un module complet de la chaîne de transport.

18

Sur la figure 9A la charge parvient au poste alors que le convoyeur au sol est à l'arrêt. Elle reste entraînée jusqu'à prendre la place de la charge précédente sur la table à rouleaux 81. Quand les pendules 4 correspondants descendent l'un après l'autre sur le tronçon de circuit intermédiaire en passant sur les roulettes 27-28, elle vient reposer complètement sur les rouleaux après s'être inclinée légèrement. Le convoyeur au sol est à ce moment ralenti, sinon arrêté, pour permettre aux crochets de se libérer des manetons de luges (étant entendu qu'ils sont amenés pour cela à descendre à un niveau inférieur à l'axe des manetons). Les pendules sont ensuite entraînés autour de la roue de renvoi 61 pendant que le convoyeur au sol redémarre pour évacuer la charge sans que la luge soit gênée par les crochets des pendules.

Quand les câbles d'entraînement tournent autour des roues 61, les bras pendulaires 4 s'inclinent progressivement vers l'avant par le fait qu'ils butent contre les organes supports 20 qui les suivent sur les câbles, alors qu'ils sont libres de tourner autour de leur dispositif d'assemblage aux câbles 40, sans suivre le mouvement des pinces elles-mêmes. Ils se retrouvent alors dans la position inclinée sur le câble 60 illustrée en 26 sur les figures.

Le fonctionnement est donc ici différent de ce qui se passe au poste de chargement. Les pendules tournent en sens inverses autour de leur axes d'articulation sur les câbles, cependant qu'ils effectuent au total un tour complet dans l'espace. Dans le poste de chargement, les bras 4 dont la tête circule avec les câbles autour de la roue de renvoi 62, basculent autour de leurs axes d'articulation respectifs en se déployant à l'extérieur des roues. Au poste de déchargement, la rotation de chaque bras dans l'espace est sensiblement d'un quart de tour, dans le sens lévogyre, pour passer de la position pendant verticalement en sortie du poste de déchargement à la position rabattue sur les câbles. Au poste de chargement, elle est de trois quarts de tour, dans le sens dextrogyre, pour passer de l'orientation horizontale rabattue le long des câbles à l'orientation verticale au poste de chargement. D'où l'utilité des rampes de retenue, comme la rampe 66 de la figure 1.

19

Il convient de retenir notamment du fonctionnement qui vient d'être expliqué qu'aux deux extrémités, l'installation de convoyage aérien suivant l'invention se recoupe, avec le convoyeur amont au poste de chargement d'une part, avec le convoyeur aval au poste de déchargement d'autre part, sur une longueur englobant un module complet de la chaîne de transport, où la luge se trouve entre des roues de renvoi, entièrement suspendue par des bras de pendules qui se trouvent sur un même tronçon de circuit où ils sont libres de tout guidage. Et à ces deux extrémités de l'installation, le trajet des câbles impose aux têtes des bras pendulaires de descendre à un niveau suffisamment bas pour que les crochets présentent leur ouverture au niveau du maneton coopérant d'une luge qui repose encore (au poste de chargement) ou qui repose déjà (au poste de déchargement) sur une table à rouleaux de convoyeur au sol. De plus, les effets des roues de renvoi et ceux des roulettes de guidage des câbles qui les suivent ou les précèdent sur le circuit se conjuguent avec ceux de la rampe de retenue d'une part, des organes supports d'autre part, pour contrôler la rotation des bras de manière à faciliter le fonctionnement coopérant des crochets avec les manetons correspondants, mais aussi à contrôler leurs mouvements de manière souple et sûre.

On observe enfin que la souplesse des câbles utilisés comme moyens porteurs et tracteurs joue là un rôle important, en particulier pour assurer l'équilibrage de la luge sur ses quatre bras de suspension au moment où ceux de l'avant puis ceux de l'arrière passent sur les roulettes de changement de niveau qui provoquent le soulèvement de la luge prélevée au poste de déchargement ou respectivement son abaissement pour la déposer au poste de déchargement.

Toutefois, le même genre de fonctionnement avantageux se retrouverait dans différentes variantes de la réalisation particulière ci-dessus qui font partie de l'invention. On pourrait en particulier inverser les dispositions relatives des éléments entre les deux postes d'extrémité de l'installation ou prévoir un accrochage des luges par des pendules à crochets orientés vers l'avant plutôt que vers l'arrière.

REVENDICATIONS

1. Convoyeur aérien,

comportant des moyens tracteurs (60) mobiles en translation sur eux-mêmes pour entraîner suivant un circuit en boucle fermée, des bras pendulaires (3) de suspension de charges en série auxdits moyens tracteurs pour les transporter le long d'une portion aller dudit circuit suivant une ligne de convoyage allant d'un poste de chargement où elles sont individuellement prélevées, chacune par au moins un bras pendulaire, jusqu'à un poste de déchargement où elles en sont libérées,

dans laquelle lesdits bras (4) sont liés auxdits moyens tracteurs, en des positions fixes régulièrement réparties le long de ces derniers, par des dispositifs d'assemblage articulé leur permettant, chacun en une extrémité dite proximale, de pivoter dans le plan vertical du circuit, autour d'un axe d'articulation perpendiculaire audit plan,

et dans laquelle il est prévu des moyens pour contrôler l'orientation de chaque bras autour dudit axe d'articulation cependant que son extrémité libre exécute un tour complet dans l'espace en parcourant ledit circuit en boucle fermée, entre une position où il est orienté librement pendant verticalement en sortie du poste de déchargement, une position intermédiaire où il est rabattu vers lesdits moyens tracteurs quand il revient à vide du poste de déchargement au poste de chargement, et une position où il est à nouveau orienté librement pendant verticalement à son arrivée au poste de chargement.

2. Convoyeur aérien suivant la revendication 1, appliqué au convoyage de luges de transport d'objets en série tels que des caisses de véhicules dans l'industrie de l'automobile, lesdites charges étant alors constituées chacune par une luge portant une telle caisse, qui est prélevée d'un convoyeur au sol amont l'amenant par un dispositif tel que des tables à rouleaux (71, 72)

au poste de chargement, et déposée au poste de déchargement sur un autre dispositif tel que des tables à rouleaux par lequel elle est reprise par un convoyeur au sol aval.

3. Convoyeur aérien pour le convoyage de luges de transport d'objets en série tels que des caisses de véhicules dans l'industrie de l'automobile,

comportant des moyens tracteurs (60) associés à des moyens moteurs commandant leur déplacement en translation sur eux-mêmes pour entraîner suivant un circuit en boucle fermée, des bras pendulaires (3) de suspension des luges pour les transporter le long d'une portion aller dudit circuit suivant une ligne de convoyage allant d'un poste de chargement où elles sont individuellement prélevées sur un convoyeur au sol amont, chacune par au moins un bras pendulaire, jusqu'à un poste de déchargement où elles en sont libérées et déposées sur un convoyeur au sol aval,

dans lequel lesdits bras (4) sont liés auxdits moyens tracteurs, en des positions fixes régulièrement réparties le long de ces derniers, par des dispositifs d'assemblage articulé leur permettant, chacun en une extrémité dite proximale, de pivoter librement dans le plan vertical du circuit, autour d'un axe d'articulation perpendiculaire audit plan,

et dans lequel il est prévu des moyens pour guider une extrémité distale libre de chaque bras, distante de son extrémité dite proximale, sur au moins une partie de son trajet lors de son basculement autour dudit axe d'articulation entre une position où il est orienté librement pendant verticalement en sortie du poste de déchargement, et une position où, après avoir exécuté un tour complet dans l'espace par rotation par rapport au trajet des moyens tracteurs autour de son axe d'articulation sur ceux-ci, il est à nouveau orienté librement pendant verticalement à son arrivée au poste de chargement,

ainsi que des organes supports pour recevoir lesdits bras dans une position intermédiaire où ils sont rabattus le long dudit circuit, en une portion de retour dudit circuit en boucle fermée ramenant lesdits bras à vide du poste de déchargement au poste de chargement.

4. Convoyeur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel lesdits moyens tracteurs sont constitués par au moins un câble (60) également porteur des charges qui est maintenu tendu sur des roues de guidage (61, 62, 63) définissant son trajet le long dudit circuit en boucle fermée, ledit trajet étant avantagement horizontal en sa portion de retour ramenant les bras de suspension des charges à vide du poste de déchargement au poste de chargement.

5. Convoyeur suivant la revendication 4, dans lequel ladite portion de retour du circuit en boucle fermée est située au-dessus de la portion aller définie par lesdites roues de guidage suivant la ligne de convoyage, et dans lequel il est prévu, pour assurer le contrôle de l'orientation des bras (4) autour de leurs axes d'articulation respectifs sur les moyens tracteurs, des organes supports (20) qui sont solidaires desdits moyens tracteurs (60) et répartis sur ceux-ci pour recevoir chacun l'un desdits bras respectivement quand il se rabat sur eux, du fait de son propre poids, en revenant à vide du poste de déchargement au poste de chargement.

6. Convoyeur suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens tracteurs comportent deux câbles similaires, qui sont maintenus tendus parallèlement l'un à l'autre sur des roues de guidage et entraînés en synchronisme le long dudit circuit en boucle fermée, suivant des chemins respectifs définis par des roues de guidage propres à chacun de part et d'autre dudit plan vertical, et dans lequel les deux câbles sont couplés par les dispositifs d'assemblage articulé

23

entre lesdits bras et lesdits câbles, chacun de ces dispositifs étant lié rigidement aux deux câbles du convoyeur aux extrémités de l'axe d'articulation du bras correspondant, qui circule ainsi pendant entre les roues de guidage des câbles dans ladite portion aller du circuit en boucle fermée.

7. Convoyeur suivant la revendication 6, dans lequel il est prévu, pour assurer le contrôle de l'orientation des bras (4) autour de leurs axes d'articulation respectifs sur lesdits câbles, des organes supports (20) qui sont solidaires desdits câbles (60) et répartis sur ceux-ci pour recevoir chacun l'un desdits bras respectivement quand il se rabat sur eux, du fait de son propre poids, en revenant à vide du poste de déchargement au poste de chargement, lesdits organes supports étant liés rigidement aux deux câbles porteurs tracteurs.

8. Convoyeur suivant la revendication 5 ou 7, dans lequel chaque organe support (20) est distinct du dispositif d'assemblage articulé (40) du bras pendulaire qu'il doit recevoir et situé sur lesdits moyens tracteurs suffisamment proche de ce dispositif, après lui dans le sens de circulation, pour provoquer une inclinaison du bras en sortie du poste de déchargement, au passage d'une courbe de renvoi que comporte le trajet desdits moyens tracteurs pour les conduire de la portion de circuit aller à la portion de circuit retour, ladite portion de retour étant située au-dessus de ladite portion aller.

9. Convoyeur aérien suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une rampe de retenue de l'extrémité distale des bras pendulaires à l'approche du poste de chargement, pour guider un basculement progressif de chaque bras autour de son axe d'articulation du dispositif d'assemblage, là où les moyens tracteurs suivent une courbe de renvoi les conduisant de la portion de circuit retour à la portion de circuit

aller, ladite portion retour étant située au-dessus de ladite portion aller.

5 10. Convoyeur suivant la revendication 9, dans lequel ladite rampe est conformée pour conduire chaque bras dans une position inclinée vers l'arrière à l'approche du poste de chargement jusqu'à le laisser librement pendant verticalement au niveau de chargement.

10 11. Convoyeur aérien suivant l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque bras présente en son extrémité distale un crochet ouvert vers l'arrière dans le sens de circulation des bras pendulaires pour coopérer avec un maneton d'une luge de transport des charges avec lequel il s'engage au poste de chargement, alors que la luge est entraînée plus rapidement dans une zone de recouplement avec
15 un convoyeur au sol amont, et duquel il se dégage au poste de déchargement, alors que la luge est ralentie, sinon arrêtée, sur un module de convoyeur au sol aval.

12. Convoyeur suivant la revendication 11,
dans lequel lesdits moyens tracteurs sont constitués par au moins
20 un câble (60) également porteur des charges qui est maintenu tendu sur des roues de guidage (61, 62, 63) définissant son trajet le long dudit circuit en boucle fermée, dans lequel ladite portion de retour desdits bras circulant à vide du poste de déchargement au poste de chargement court horizontalement
25 au-dessus de ladite portion aller de convoyage,

et dans lequel il est prévu, d'une part au poste de chargement, une rampe de retenue d'une extrémité distale de chaque bras distante de son extrémité proximale, qui guide son basculement autour d'une courbe de renvoi du câble qui le ramène de la
30 partie retour du circuit à la partie aller, de manière à l'amener orienté vers l'arrière jusqu'à le libérer librement pendant

25

verticalement dans une position où son crochet se présente devant un maneton coopérant d'une luge amenée par un convoyeur au sol amont,

5 ainsi que des moyens de guidage du câble tendu provoquant ensuite sa remontée en deux étapes, d'abord pour engager le maneton en l'emprisonnant dans le crochet, puis pour soulever la luge en la dégageant du convoyeur au sol amont,

10 et d'autre part, au poste de déchargement, des moyens de guidage du câble tendu pour abaisser chaque bras à un niveau où la luge vient d'abord reposer sur un convoyeur au sol aval, cependant que le bras atteint une position de dégagement du maneton, à partir de laquelle le bras est soulevé librement pendant verticalement,

15 ainsi que des moyens pour provoquer une inclinaison progressive du bras vers l'avant quand le câble décrit une courbe de renvoi le conduisant sur ladite portion de retour du circuit,

20 ces moyens d'inclinaison étant avantageusement constitués par des organes supports solidaires du câble, disposés pour recevoir individuellement chaque bras dans ladite position intermédiaire quand il se rabat sur ledit câble sous l'effet de son propre poids en revenant à vide du poste de déchargement au poste de chargement.

25 **13.** Convoyeur suivant la revendication 12, dans lequel le basculement des bras est assuré par un mouvement de pivotement de chaque bras en son extrémité distale sur sensiblement un quart de tour à la sortie du poste de déchargement, pour passer de l'orientation verticale à l'orientation intermédiaire en position rabattue sur le circuit, et par un mouvement de basculement inverse de chaque bras, en son extrémité distale par rapport à
30 ladite extrémité proximale, de trois quarts de tour à l'approche du poste de chargement.

26

5 **14.** Installation de convoyage comportant deux convoyeurs symétriques suivant l'une quelconque des revendications précédentes, fonctionnant en synchronisme pour le transport de caisses d'automobiles reposant sur des luges qui sont suspendues individuellement à des câbles porteurs tracteurs chacune par quatre bras pendulaires indépendants.

10 **15.** Installation suivant la revendication 14 dans laquelle chacun des convoyeurs comporte deux câbles circulant en parallèle et couplés par l'intermédiaire des dispositifs d'assemblage articulé des bras pendulaires.

16. Installation suivant la revendication 15 dans laquelle, le long de la portion aller du circuit suivi par les câbles, les bras sont pendants entre des roues de guidage respectives des deux câbles définissant ledit circuit en boucle fermée.

15 **17.** Installation suivant l'une quelconque des revendications 14 à 16, dans laquelle le convoyeur aérien se recoupe, aux deux extrémités de l'installation, avec un convoyeur au sol amont au poste de chargement d'une part, avec un convoyeur au sol aval au poste de déchargement d'autre part, sur
20 une longueur correspondant au cumul de deux modules de luges en cours de transport, où les convoyeurs au sol sont équipés de moyens de variation de la vitesse d'entraînement des luges, en liaison avec un trajet des câbles faisant descendre les crochets des bras pendulaires sous des manetons coopérants des luges
25 pour les remonter ensuite.

18. Installation comportant deux convoyeurs symétriques fonctionnant en synchronisme pour le transport de caisses d'automobiles reposant sur des luges qui sont suspendues individuellement à des moyens tracteurs de chaque convoyeur,
30 chacune par quatre bras pendulaires indépendants, respectivement deux par convoyeur, dans laquelle lesdits moyens

tracteurs sont constitués par des câbles qui sont également porteurs des charges suspendues à eux par lesdits bras, et dans laquelle :

lesdits câbles sont maintenus tendus et assujettis à décrire par
5 translation sur eux-mêmes un circuit en boucle fermée situé dans un plan vertical et comprenant une portion aller dudit circuit suivant une ligne de convoyage allant d'un poste de chargement où les luges avec leurs caisses sont individuellement prélevées sur un convoyeur au sol amont
10 jusqu'à un poste de déchargement où elles en sont libérées et déposées sur un convoyeur au sol aval, et une portion de retour des bras circulant à vide du poste de déchargement au poste de chargement courant au-dessus de ladite portion aller,

lesdits bras sont montés articulés en des positions fixes réparties
15 le long desdits câbles par des dispositifs d'assemblage respectifs leur permettant, chacun en une extrémité dite proximale, de pivoter librement dans le plan vertical du circuit, autour d'un axe d'articulation perpendiculaire audit plan, de telle sorte que, sur la partie retour du circuit, les bras
20 pendulaires circulant à vide se rabattent, du fait de leur propre poids, le long du câble auxquels ils sont assemblés, jusqu'à reposer chacun sur un organe support associé solidaire de ce dernier,

chaque organe support est disposé sur ledit câble de manière à
25 guider un pivotement du bras correspondant sur un quart de tour en sortie du poste de déchargement, en le poussant en inclinaison progressive vers l'avant, à partir d'une position où il est librement pendant verticalement le long de la portion aller du circuit, quand le câble décrit une courbe de renvoi le
30 conduisant à ladite portion de retour du circuit,

et du côté du poste de chargement, il est prévu une rampe fixe de retenue de l'extrémité distale de chaque bras qui guide son basculement, en retenant le bras incliné vers l'arrière, quand il passe autour d'une courbe de renvoi qui conduit le câble
35 correspondant de la partie retour du circuit à la partie aller,

chaque bras passant ainsi progressivement de son orientation rabattue le long du circuit en sa portion retour à une position où il se retrouve librement pendant verticalement au poste de chargement.

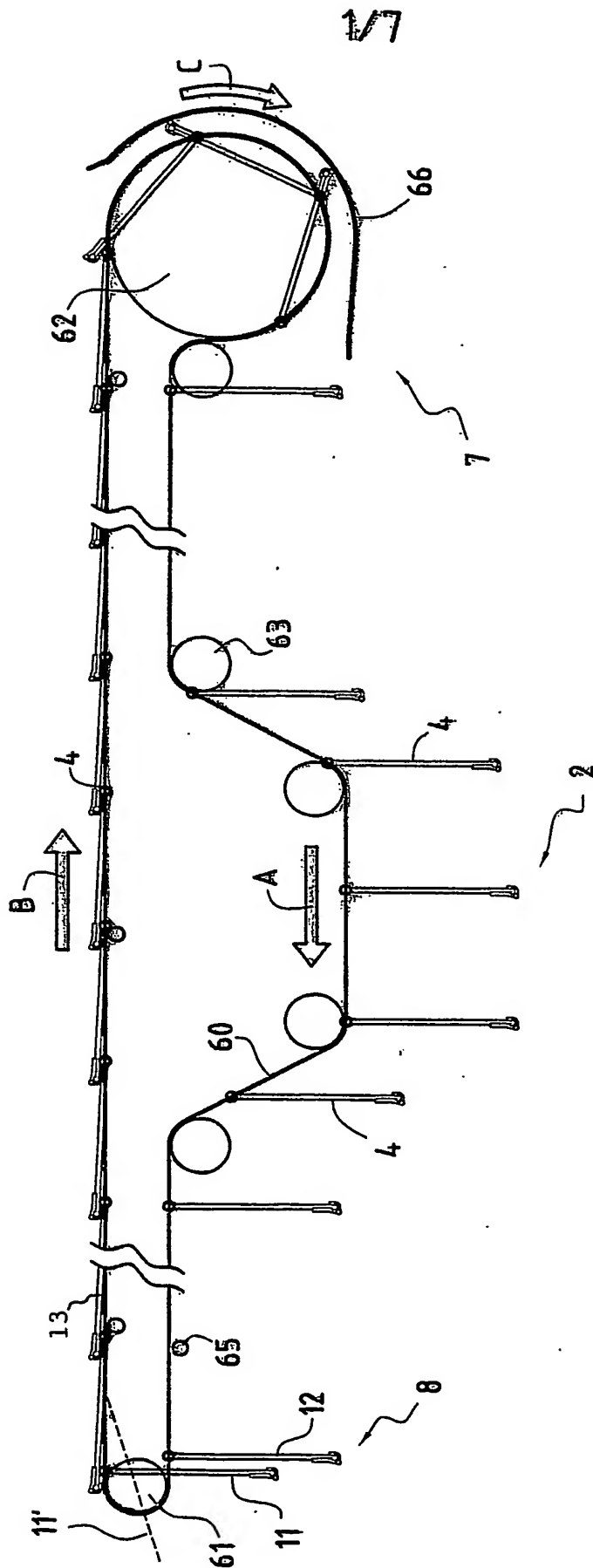
5 **19.** Installation suivant la revendication 18,

dans laquelle chacun des deux convoyeurs comporte deux câbles similaires, qui sont maintenus tendus parallèlement l'un à l'autre sur des roues de guidage et entraînés en synchronisme le long dudit circuit en boucle fermée, suivant des chemins
10 respectifs définis par des roues de guidage propres à chacun de part et d'autre dudit plan vertical,

et dans laquelle il est assuré un couplage entre les deux câbles de chaque convoyeur,

d'une part, au niveau de chaque bras pendulaire, par les
15 dispositifs d'assemblage articulé entre lesdits bras et lesdits câbles, chacun de ces dispositifs étant lié rigidement aux deux câbles du convoyeur par des pinces serrées sur les câbles aux extrémités opposées de l'axe d'articulation du bras correspondant, qui circule ainsi pendant entre les roues de
20 guidage respectives des câbles dans ladite portion aller du circuit en boucle fermée,

d'autre part, au niveau des différents organes supports, ceux-ci coopérant par contact roulant chacun avec le bras qui le précède, entre deux pinces de fixation aux deux câbles
25 respectivement.



2/7

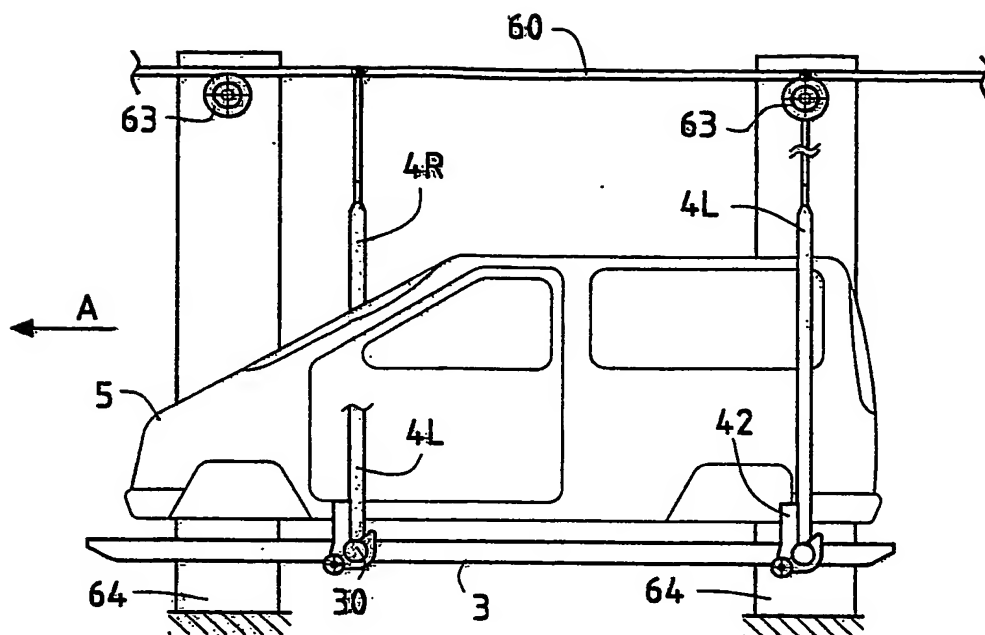


FIG. 2

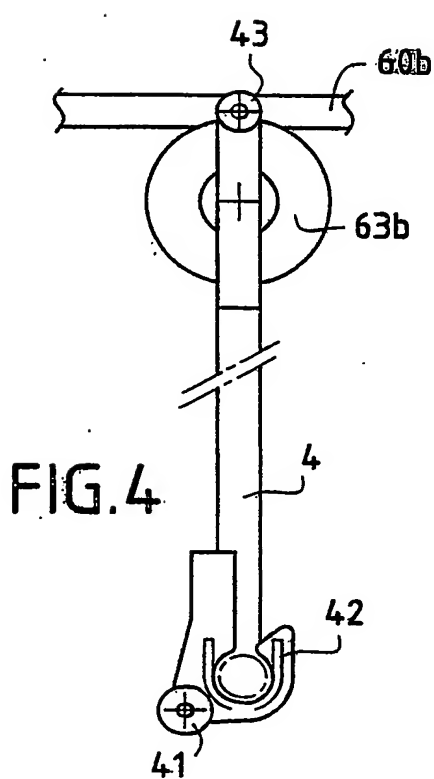


FIG. 4

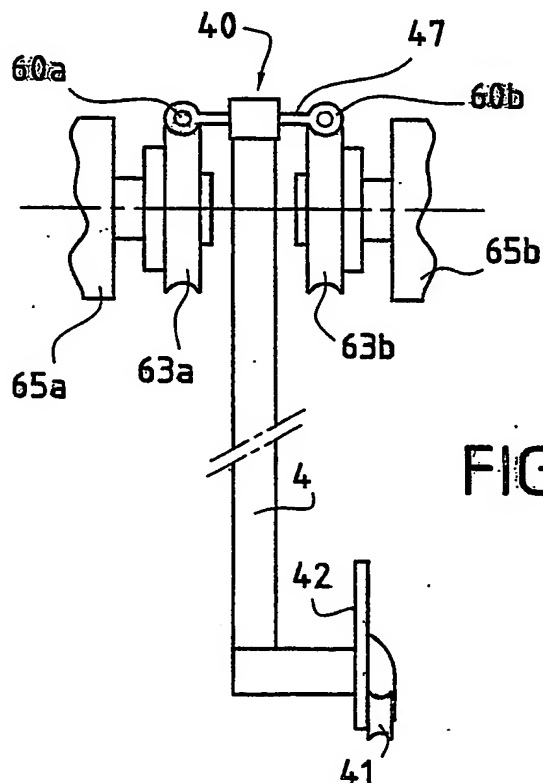
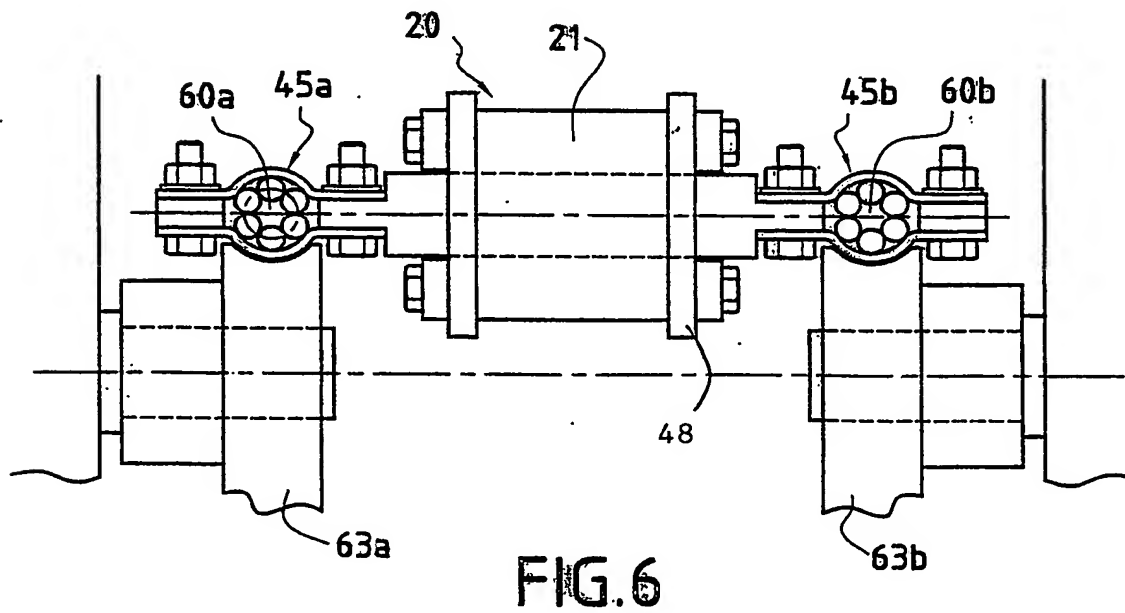
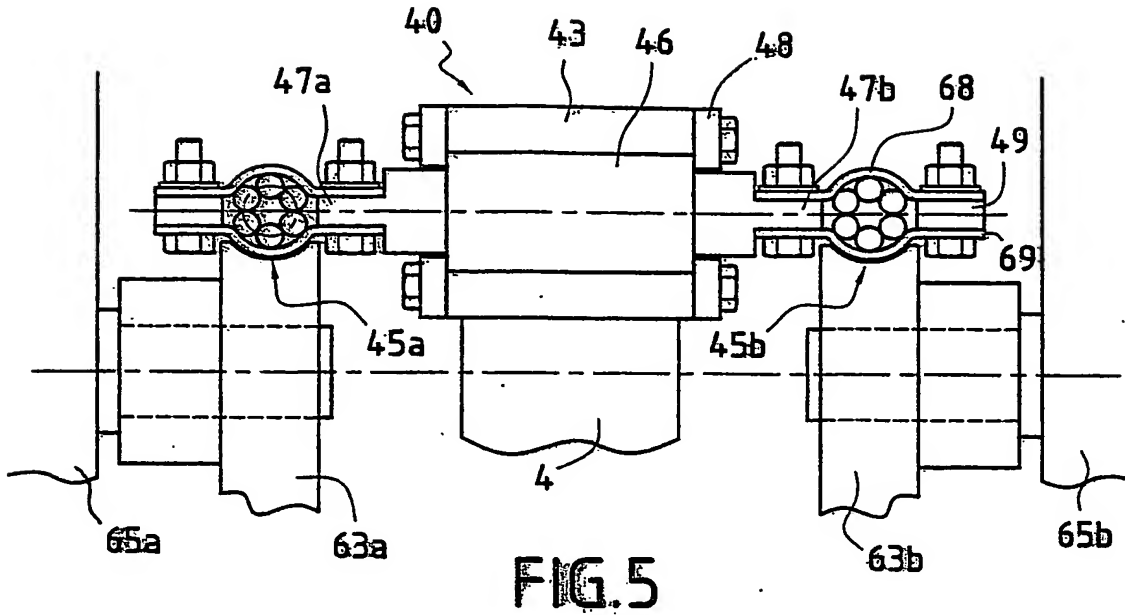


FIG. 3

3/7



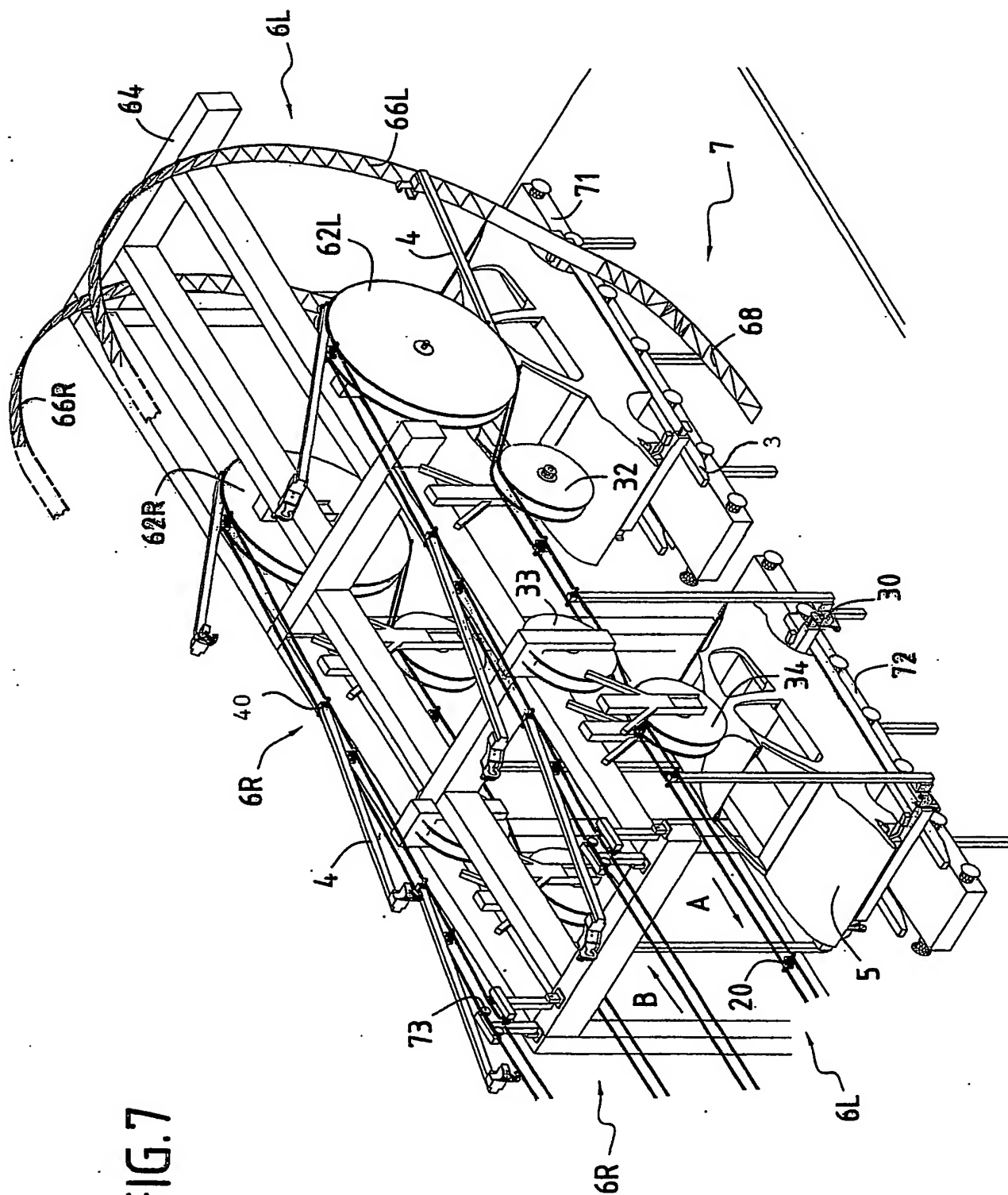


FIG. 7

5/7

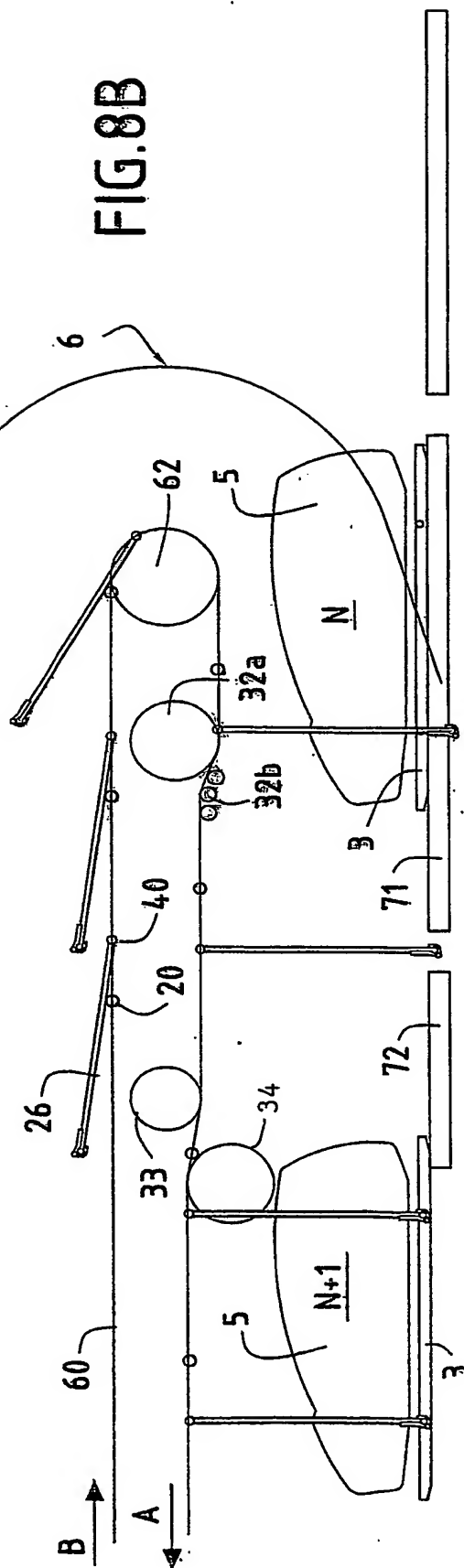
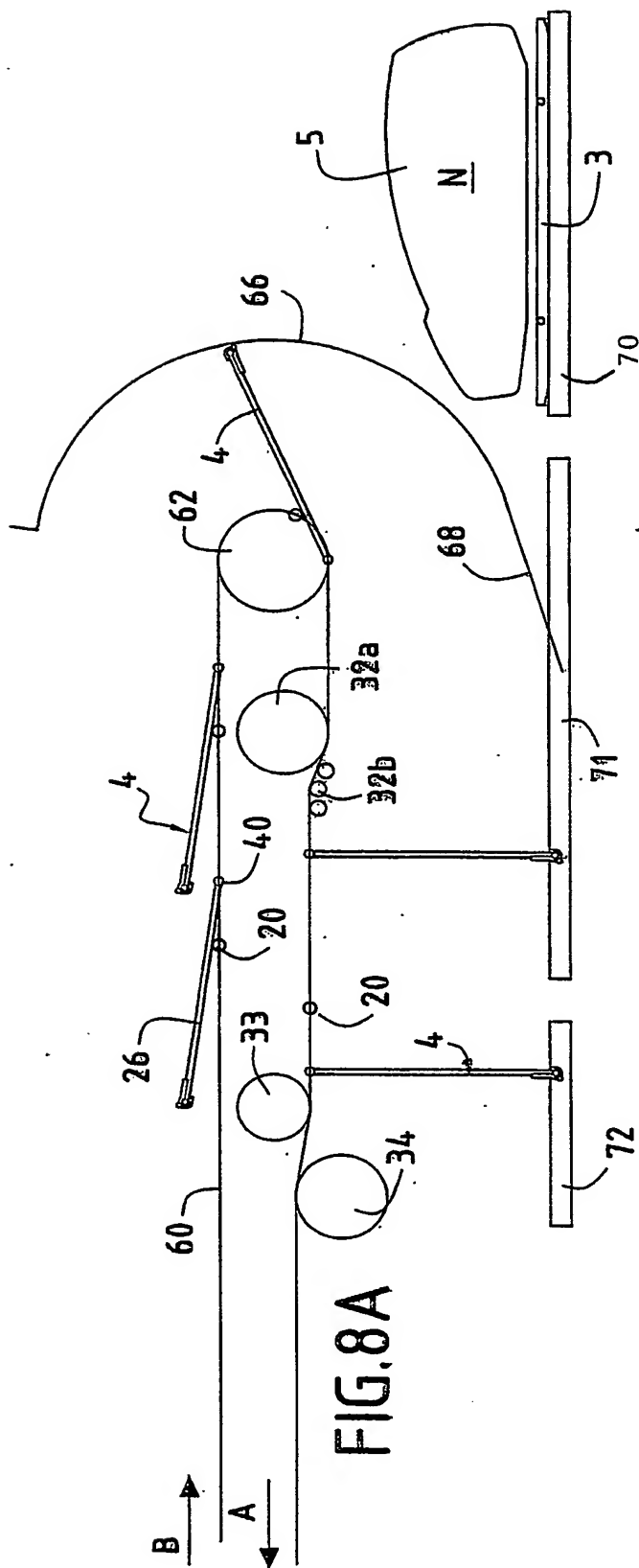
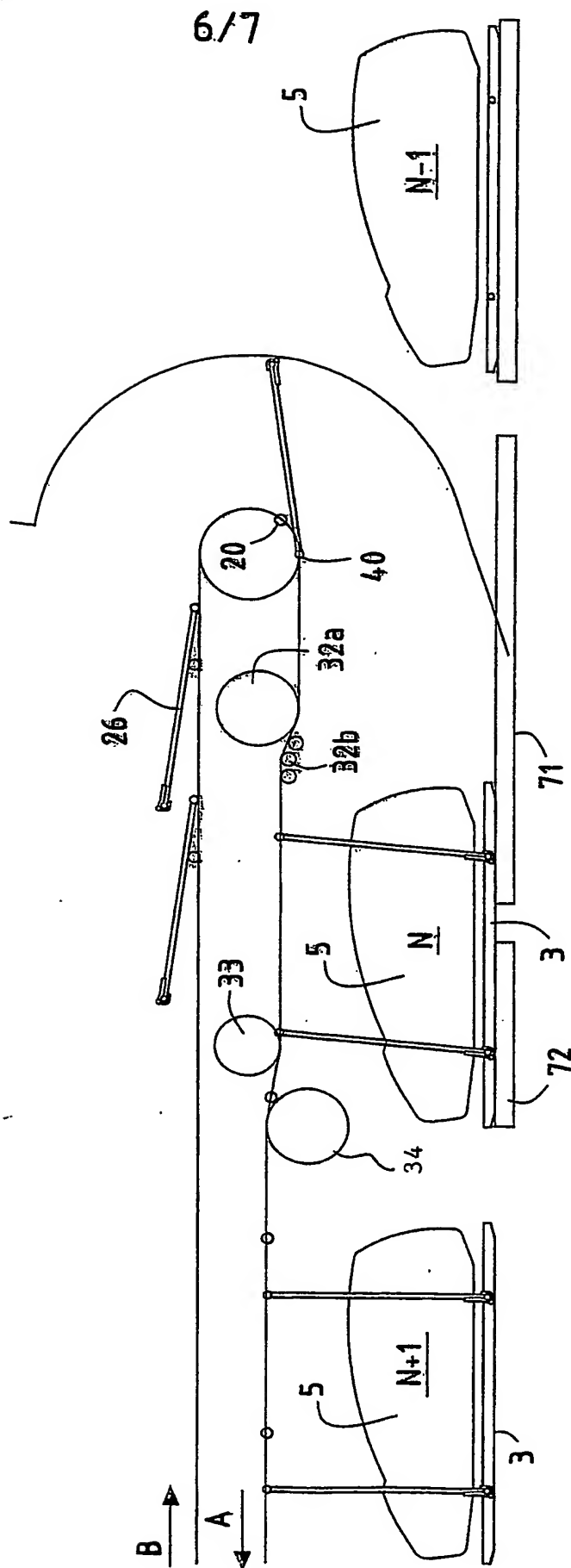


FIG. 8C



7/7

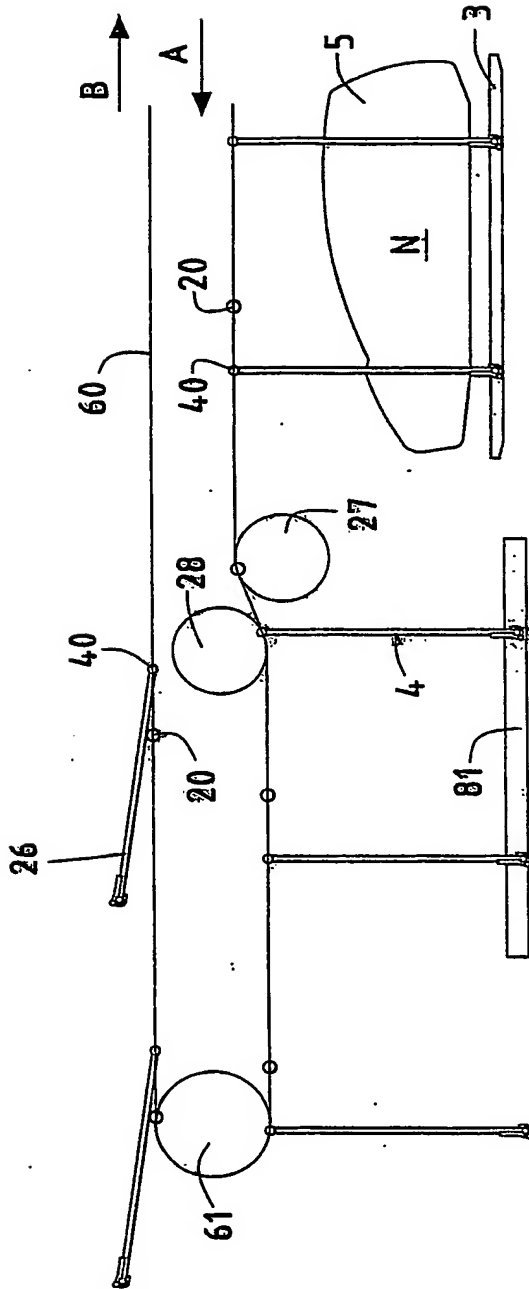


FIG. 9A

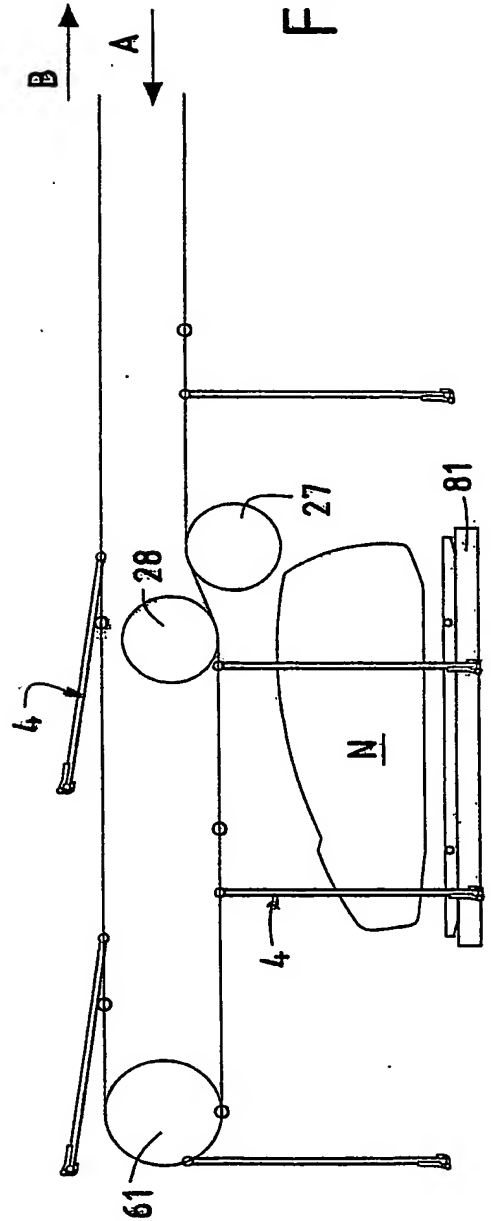


FIG. 9B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/00269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B62D65/00 B65G17/18 B65G49/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B62D B65G B61B B07B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 25 522 A (MCK MASCHINENBAU GMBH & CO KG) 15 February 1996 (1996-02-15) figure 1 column 4, line 46 -column 7, line 34	1,3,6,9, 10,12, 14,15,18
A	US 5 718 320 A (DEBBIA BERNARD ET AL) 17 February 1998 (1998-02-17) figure 5 column 4, line 41 -column 4, line 63 column 6, line 54 -column 7, line 38	1-3,6, 12,14, 15,17-19
A	GB 2 373 768 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2 October 2002 (2002-10-02) figures 2,3 page 5, paragraph 1 -page 6, paragraph 2 -/-	1-3,18

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2003

Date of mailing of the international search report

01/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deraymaeker, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/00269

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00 78594 A (WAGNER WOLFGANG ;HELMUT LEHMER GMBH (DE); WERNER MARC OLIVER (DE)) 28 December 2000 (2000-12-28) figure 2 page 5, last paragraph -page 6, paragraph 1 page 8, paragraph 3 ---	1-4, 6, 12, 18
A	EP 1 104 737 A (DUERR AUTOMOTION) 6 June 2001 (2001-06-06) abstract ---	11, 12, 17
A	FR 2 756 815 A (SIETAM IND) 12 June 1998 (1998-06-12) figures 1A, 1B, 1C, 2A, 2B page 7, last paragraph -page 12, paragraph 1 -----	1-4, 11, 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00269

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4425522	A	15-02-1996	DE 4425522 A1	15-02-1996
US 5718320	A	17-02-1998	FR 2734554 A1	29-11-1996
			BR 9602403 A	13-10-1999
			CA 2177120 A1	24-11-1996
			EP 0744361 A1	27-11-1996
GB 2373768	A	02-10-2002	JP 2002096778 A	02-04-2002
			BR 0107234 A	09-07-2002
			CA 2391577 A1	28-03-2002
			CN 1392851 T	22-01-2003
			WO 0224507 A1	28-03-2002
			US 2002175048 A1	28-11-2002
WO 0078594	A	28-12-2000	AT 230365 T	15-01-2003
			AU 5534300 A	09-01-2001
			CZ 20014445 A3	17-04-2002
			DE 50001013 D1	06-02-2003
			WO 0078594 A1	28-12-2000
			EP 1189800 A1	27-03-2002
			SK 18592001 A3	04-06-2002
EP 1104737	A	06-06-2001	EP 1104737 A1	06-06-2001
			BR 0005684 A	31-07-2001
			TR 200003562 A2	23-07-2001
FR 2756815	A	12-06-1998	FR 2756815 A1	12-06-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/00269

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B62D65/00 B65G17/18 B65G49/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B62D B65G B61B B07B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 44 25 522 A (MCK MASCHINENBAU GMBH & CO KG) 15 février 1996 (1996-02-15) figure 1 colonne 4, ligne 46 -colonne 7, ligne 34	1,3,6,9, 10,12, 14,15,18
A	US 5 718 320 A (DEBBIA BERNARD ET AL) 17 février 1998 (1998-02-17) figure 5 colonne 4, ligne 41 -colonne 4, ligne 63 colonne 6, ligne 54 -colonne 7, ligne 38	1-3,6, 12,14, 15,17-19
A	GB 2 373 768 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2 octobre 2002 (2002-10-02) figures 2,3 page 5, alinéa 1 -page 6, alinéa 2 -/-	1-3,18

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

G document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 juin 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Deraymaeker, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Def. internationale No
PCT/FR 93/00269

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 00 78594 A (WAGNER WOLFGANG ;HELMUT LEHMER GMBH (DE); WERNER MARC OLIVER (DE)) 28 décembre 2000 (2000-12-28) figure 2 page 5, dernier alinéa -page 6, alinéa 1 page 8, alinéa 3 -----	1-4,6, 12,18
A	EP 1 104 737 A (DUERR AUTOMOTION) 6 juin 2001 (2001-06-06) abrégé -----	11,12,17
A	FR 2 756 815 A (SIETAM IND) 12 juin 1998 (1998-06-12) figures 1A,1B,1C,2A,2B page 7, dernier alinéa -page 12, alinéa 1 -----	1-4,11, 16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR93/00269

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4425522	A	15-02-1996	DE 4425522 A1	15-02-1996
US 5718320	A	17-02-1998	FR 2734554 A1	29-11-1996
			BR 9602403 A	13-10-1999
			CA 2177120 A1	24-11-1996
			EP 0744361 A1	27-11-1996
GB 2373768	A	02-10-2002	JP 2002096778 A	02-04-2002
			BR 0107234 A	09-07-2002
			CA 2391577 A1	28-03-2002
			CN 1392851 T	22-01-2003
			WO 0224507 A1	28-03-2002
			US 2002175048 A1	28-11-2002
WO 0078594	A	28-12-2000	AT 230365 T	15-01-2003
			AU 5534300 A	09-01-2001
			CZ 20014445 A3	17-04-2002
			DE 50001013 D1	06-02-2003
			WO 0078594 A1	28-12-2000
			EP 1189800 A1	27-03-2002
			SK 18592001 A3	04-06-2002
EP 1104737	A	06-06-2001	EP 1104737 A1	06-06-2001
			BR 0005684 A	31-07-2001
			TR 200003562 A2	23-07-2001
FR 2756815	A	12-06-1998	FR 2756815 A1	12-06-1998